高纹波抑制率 低压差型CMOS电压稳压器

S-L2980系列

S-L2980 系列是使用 CMOS 技术开发的低压差、高精度输出电压、低消耗电流正电压型电压稳压器。
由于内置了低通态电阻晶体管，因而压差低，能够获得较大的输出电流。此外，还内置电源开/关控制电路，以延长电池的使用寿命。
和以往 CMOS 工艺电压稳压器相比，所能使用的电容器种类得以增多，也能使用小型的陶瓷电容器。

■ 特点

- 可详细地选择输出电压。　可以在1.5 ~ 6.0 V的范围内选择,并以0.1 V为单位级进
- 输出电压精度高。　±2.0% 精度
- 输入输出压差低。　120 mV 典型值(输出为3.0 V的产品, I_{OUT}=50 mA时)
- 消耗电流少。　工作时:90 μA 典型值、140 μA 最大值
  休眠时:0.1 μA 典型值、1.0 μA 最大值
- 输出电流大。　可输出150 mA ($V_{IN} \geq V_{OUT(S)}$+1.0 V时)[*1]
- 内置电源开/关控制电路。　能够延长电池的使用寿命
- 能够使用低ESR电容器。　输出电容器，能够使用1.0 μF以上的陶瓷电容器
  (输出电压值为1.7 V以下的产品，能够使用2.2 μF以上的陶瓷电容器)
- 高纹波抑制率。　70 dB 典型值(1.0 kHz时)
- 采用小型封装。　SOT-23-5、5-Pin SON(A)
- 无铅产品

***1.** 请注意在输出大电流时的封装容许功耗。

■ 用途

- 使用电池供电的设备的稳压电源
- 通信设备的稳压电源
- 家电产品的稳压电源
- 携带电话用的稳压电源

■ 封装

封装名	图面号码		
	封装图面	卷带图面	带卷图面
SOT-23-5	MP005-A	MP005-A	MP005-A
5-Pin SON(A)	PN005-A	PN005-A	PN005-A

■ 框图

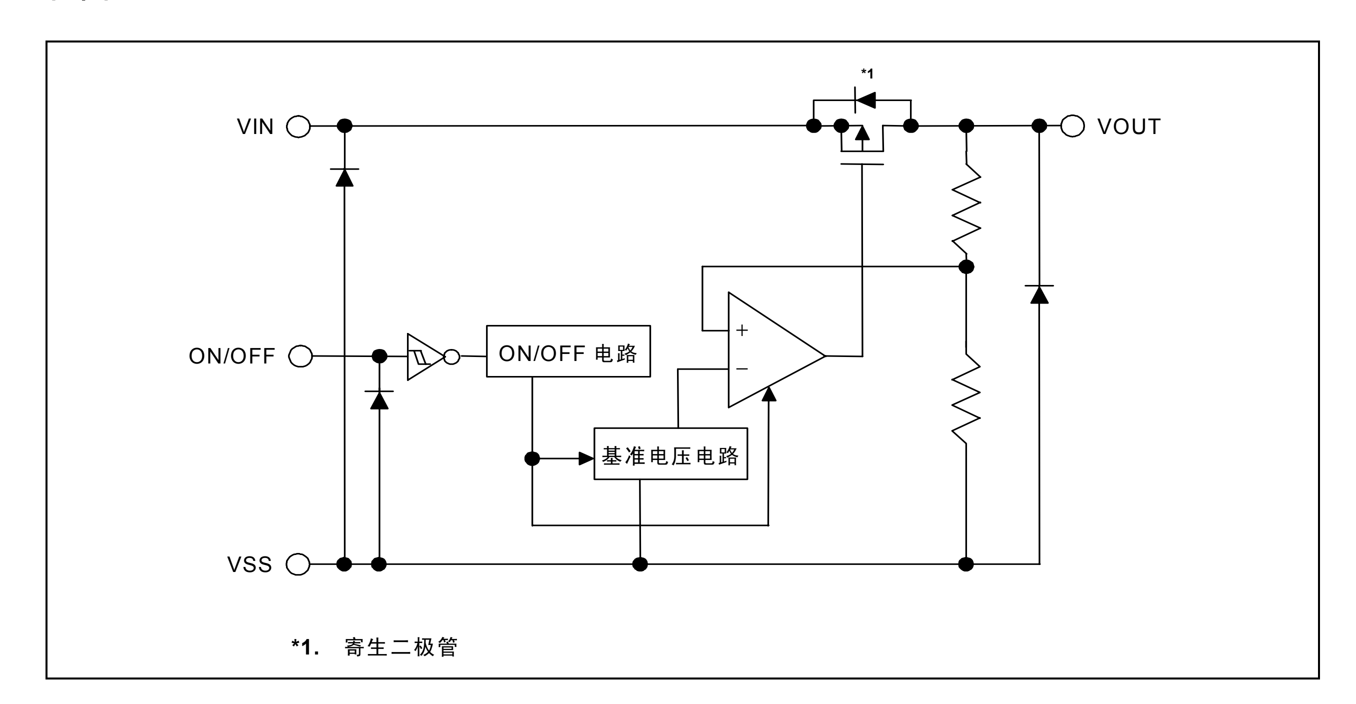
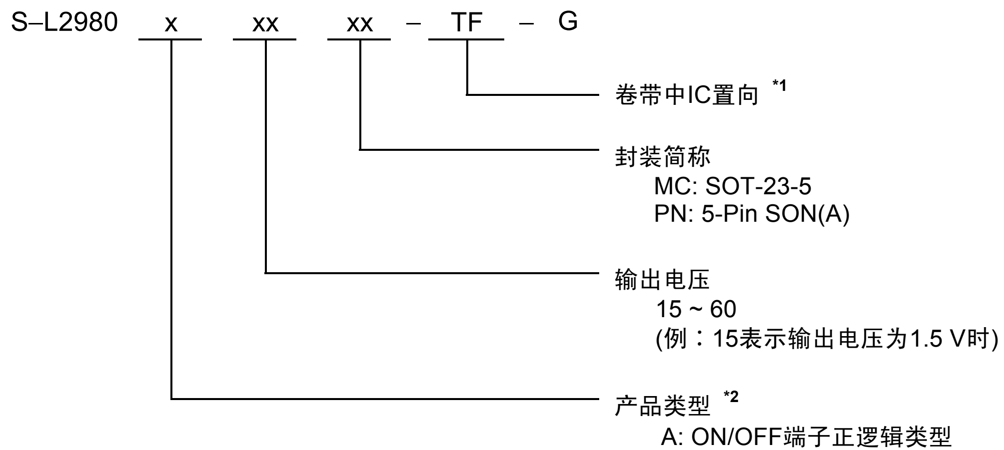


图1

■ 产品型号名的构成

- 关于S-L2980系列，用户可根据用途选择指定产品的类型、输出电压值和封装类型。产品名的文字含义请参阅 **“1. 产品名”** 、所有的产品名，请参阅 **“2. 产品名目录”**。

1. 产品名



***1.** 请参阅带卷图。
***2.** 请参阅 **“■ 工作说明”**中的 **“3. 开/关控制端子(ON/OFF端子)”**。

2. 产品名目录

表1

输出电压	SOT-23-5	5-Pin SON(A)
1.5 V ±2.0 %	S-L2980A15MC-TF-G	S-L2980A15PN-TF-G
1.6 V ±2.0 %	S-L2980A16MC-TF-G	S-L2980A16PN-TF-G
1.7 V ±2.0 %	S-L2980A17MC-TF-G	S-L2980A17PN-TF-G
1.8 V ±2.0 %	S-L2980A18MC-TF-G	S-L2980A18PN-TF-G
1.9 V ±2.0 %	S-L2980A19MC-TF-G	S-L2980A19PN-TF-G
2.0 V ±2.0 %	S-L2980A20MC-TF-G	S-L2980A20PN-TF-G
2.1 V ±2.0 %	S-L2980A21MC-TF-G	S-L2980A21PN-TF-G
2.2 V ±2.0 %	S-L2980A22MC-TF-G	S-L2980A22PN-TF-G
2.3 V ±2.0 %	S-L2980A23MC-TF-G	S-L2980A23PN-TF-G
2.4 V ±2.0 %	S-L2980A24MC-TF-G	S-L2980A24PN-TF-G
2.5 V ±2.0 %	S-L2980A25MC-TF-G	S-L2980A25PN-TF-G
2.6 V ±2.0 %	S-L2980A26MC-TF-G	S-L2980A26PN-TF-G
2.7 V ±2.0 %	S-L2980A27MC-TF-G	S-L2980A27PN-TF-G
2.8 V ±2.0 %	S-L2980A28MC-TF-G	S-L2980A28PN-TF-G
2.9 V ±2.0 %	S-L2980A29MC-TF-G	S-L2980A29PN-TF-G
3.0 V ±2.0 %	S-L2980A30MC-TF-G	S-L2980A30PN-TF-G
3.1 V ±2.0 %	S-L2980A31MC-TF-G	S-L2980A31PN-TF-G
3.2 V ±2.0 %	S-L2980A32MC-TF-G	S-L2980A32PN-TF-G
3.3 V ±2.0 %	S-L2980A33MC-TF-G	S-L2980A33PN-TF-G
3.4 V ±2.0 %	S-L2980A34MC-TF-G	S-L2980A34PN-TF-G
3.5 V ±2.0 %	S-L2980A35MC-TF-G	S-L2980A35PN-TF-G
3.6 V ±2.0 %	S-L2980A36MC-TF-G	S-L2980A36PN-TF-G
3.7 V ±2.0 %	S-L2980A37MC-TF-G	S-L2980A37PN-TF-G
3.8 V ±2.0 %	S-L2980A38MC-TF-G	S-L2980A38PN-TF-G
3.9 V ±2.0 %	S-L2980A39MC-TF-G	S-L2980A39PN-TF-G
4.0 V ±2.0 %	S-L2980A40MC-TF-G	S-L2980A40PN-TF-G
4.1 V ±2.0 %	S-L2980A41MC-TF-G	S-L2980A41PN-TF-G
4.2 V ±2.0 %	S-L2980A42MC-TF-G	S-L2980A42PN-TF-G
4.3 V ±2.0 %	S-L2980A43MC-TF-G	S-L2980A43PN-TF-G
4.4 V ±2.0 %	S-L2980A44MC-TF-G	S-L2980A44PN-TF-G
4.5 V ±2.0 %	S-L2980A45MC-TF-G	S-L2980A45PN-TF-G
4.6 V ±2.0 %	S-L2980A46MC-TF-G	S-L2980A46PN-TF-G
4.7 V ±2.0 %	S-L2980A47MC-TF-G	S-L2980A47PN-TF-G
4.8 V ±2.0 %	S-L2980A48MC-TF-G	S-L2980A48PN-TF-G
4.9 V ±2.0 %	S-L2980A49MC-TF-G	S-L2980A49PN-TF-G
5.0 V ±2.0 %	S-L2980A50MC-TF-G	S-L2980A50PN-TF-G
5.1 V ±2.0 %	S-L2980A51MC-TF-G	S-L2980A51PN-TF-G
5.2 V ±2.0 %	S-L2980A52MC-TF-G	S-L2980A52PN-TF-G
5.3 V ±2.0 %	S-L2980A53MC-TF-G	S-L2980A53PN-TF-G
5.4 V ±2.0 %	S-L2980A54MC-TF-G	S-L2980A54PN-TF-G
5.5 V ±2.0 %	S-L2980A55MC-TF-G	S-L2980A55PN-TF-G
5.6 V ±2.0 %	S-L2980A56MC-TF-G	S-L2980A56PN-TF-G
5.7 V ±2.0 %	S-L2980A57MC-TF-G	S-L2980A57PN-TF-G
5.8 V ±2.0 %	S-L2980A58MC-TF-G	S-L2980A58PN-TF-G
5.9 V ±2.0 %	S-L2980A59MC-TF-G	S-L2980A59PN-TF-G
6.0 V ±2.0 %	S-L2980A60MC-TF-G	S-L2980A60PN-TF-G

备注　在希望使用上述产品的B种类时，请与本公司营业部咨询。

■ 引脚排列图

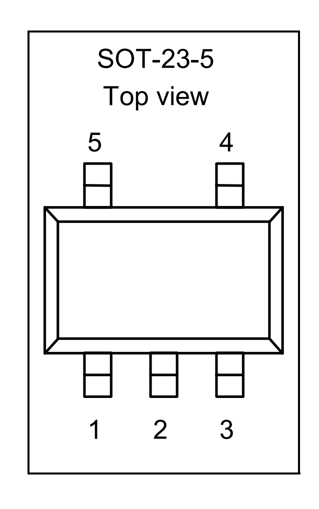


图2

表2

端子编号	端子记号	端子内容
1	VIN	电压输入端子
2	VSS	GND端子
3	ON/OFF	开/关控制端子
4	NC*1	无连接
5	VOUT	电压输出端子

***1.** NC表示从电气的角度而言处于开放状态。
所以，与VIN以及VSS连接均可。

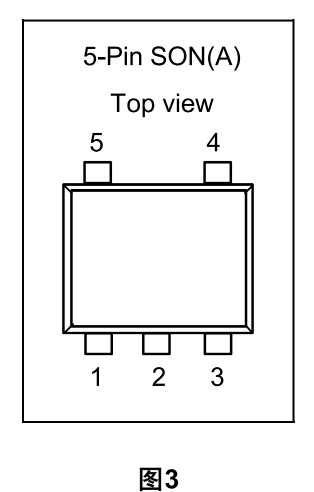


图3

表3

端子编号	端子记号	端子内容
1	NC*1	无连接
2	VSS	GND端子
3	ON/OFF	开/关控制端子
4	VIN	电压输入端子
5	VOUT	电压输出端子

***1.** NC表示从电气的角度而言处于开放状态。
所以，与VIN以及VSS连接均可。

■ 绝对最大额定值

表4

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

项目	记号	绝对最大额定值		单位
输入电压	V_{IN}	V_{SS}−0.3 ~ V_{SS}+12		V
	$V_{ON/OFF}$	V_{SS}−0.3 ~ V_{SS}+12		
输出电压	V_{OUT}	V_{SS}−0.3 ~ V_{IN}+0.3		
容许功耗	P_D	SOT-23-5	300	mW
		5-Pin SON(A)	150	
工作周围温度	Topr	−40 ~ +85		°C
保存温度	Tstg	−40 ~ +125		

注意　绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

■ 电气特性

表5

(除特殊注明以外: Ta=25°C)

项目	记号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
输出电压*1	$V_{OUT(E)}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, I_{OUT}=50 mA		$V_{OUT(S)}$ ×0.98	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)}$ ×1.02	V	1
输出电流*2	I_{OUT}	$V_{IN} \geq V_{OUT(S)}+1.0$ V		150*5	—	—	mA	3
输入输出压差*3	V_{drop}	I_{OUT}=50 mA	1.5 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤1.7 V	—	0.17	0.33	V	1
			1.8 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤1.9 V	—	0.16	0.29		
			2.0 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤2.4 V	—	0.15	0.26		
			2.5 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤2.9 V	—	0.13	0.20		
			3.0 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤3.2 V	—	0.12	0.15		
			3.3 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤6.0 V	—	0.11	0.14		
输入稳定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \bullet V_{OUT}}$	$V_{OUT(S)}$+0.5 V ≤V_{IN} ≤10 V，I_{OUT}=50 mA		—	0.05	0.2	% / V	
负载稳定度	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, 1.0 mA ≤I_{OUT} ≤80 mA		—	12	40	mV	
输出电压温度系数*4	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \bullet V_{OUT}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, I_{OUT}=50 mA，−40°C ≤Ta ≤85°C		—	±100	—	ppm/°C	
工作时消耗电流	I_{SS1}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, ON/OFF端子为ON, 无负载		—	90	140	μA	2
休眠时消耗电流	I_{SS2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, ON/OFF端子为OFF, 无负载		—	0.1	1.0		
输入电压	V_{IN}	—		2.0	—	10	V	—
开/关控制端子输入电压“H”	V_{SH}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, R_L=1.0 kΩ		1.5	—	—		4
开/关控制端子输入电压“L”	V_{SL}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, R_L=1.0 kΩ		—	—	0.3		
开/关控制端子输入电流“H”	I_{SH}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, $V_{ON/OFF}$=7.0 V		−0.1	—	0.1	μA	
开/关控制端子输入电流“L”	I_{SL}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, $V_{ON/OFF}$=0 V		−0.1	—	0.1		
纹波抑制率	|RR|	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+1.0$ V, f=1.0 kHz, ΔV_{rip}=0.5 Vrms, I_{OUT}=50 mA	1.5 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤3.3 V	—	70	—	dB	5
			3.4 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤5.0 V	—	65	—		
			5.1 V ≤$V_{OUT(S)}$ ≤6.0 V	—	60	—		

***1.** $V_{OUT(S)}$:　设定输出电压值；$V_{OUT(E)}$:　实际输出电压值
　　固定I_{OUT}(=50 mA)，输入为$V_{OUT(S)}$+1.0 V时的输出电压值

***2.** 缓慢增加输出电流，当输出电压为小于$V_{OUT(E)}$的95 %时的输出电流值

***3.** $V_{drop} = V_{IN1}-(V_{OUT(E)}\times 0.98)$
　　V_{IN1}:　缓慢下降输入电压，当输出电压降为$V_{OUT(E)}$的98 %时的输入电压

***4.** 输出电压的温度变化[mV / °C]按照如下公式算出。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta}[\text{mV}/^{\circ}\text{C}]^{*1} = V_{OUT(S)}[\text{V}]^{*2} \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \bullet V_{OUT}}[\text{ppm}/^{\circ}\text{C}]^{*3} \div 1000$$

　　***1.** 输出电压的温度变化
　　***2.** 设定输出电压值
　　***3.** 上述输出电压的温度系数

***5.** 意指能够得到此值为止的输出电流。
由于封装容许功耗的不同，也有不能满足此值的情况发生。
请注意在输出大电流时的封装容许功耗。
此规格为设计保证。

■ 测定电路

1.

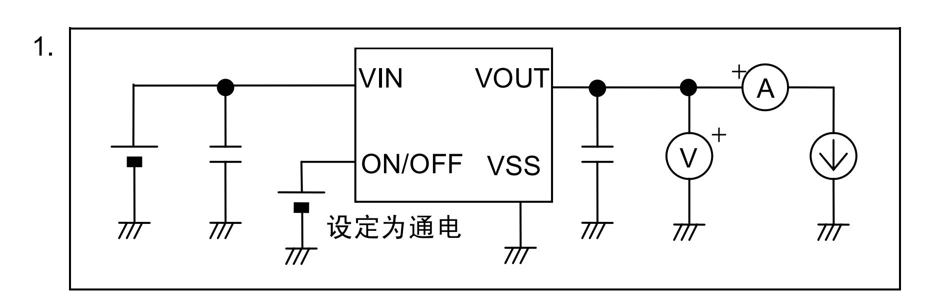


图4

2.

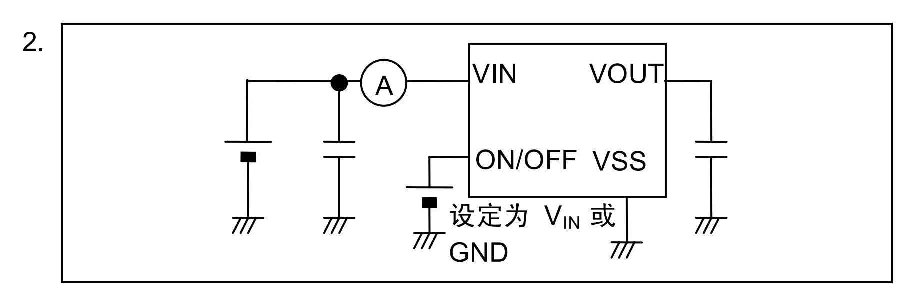


图5

3.

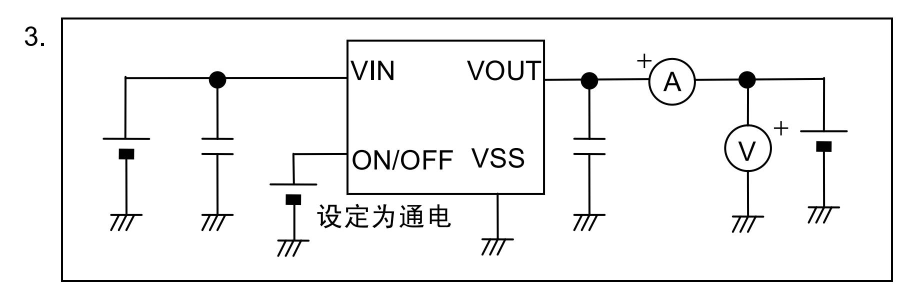


图6

4.

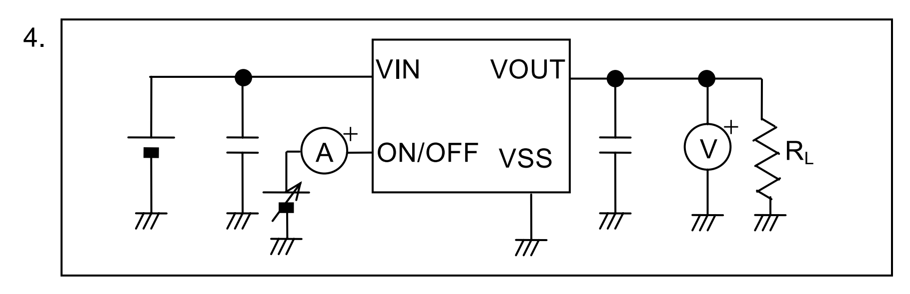


图7

5.

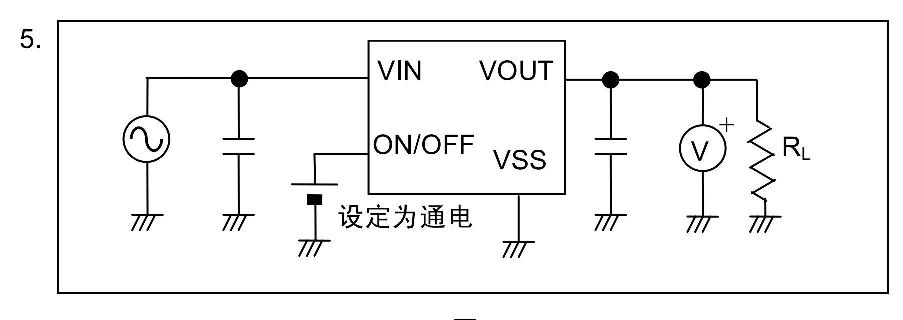
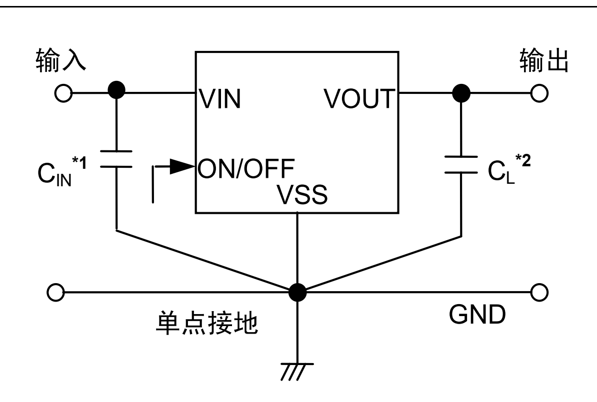


图8

■ 标准电路



***1.** C_{IN} 为输入稳定用电容器。

***2.** C_L 可以使用 1.0 μF 以上的陶瓷电容器。但是，当输出电压值为 1.7 V 以下的产品时，则可以使用 2.2 μF 以上的陶瓷电容器。

图9

注意　上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据。实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

■ 使用条件

输入电容器 (C_{IN}):　0.47 μF以上
输入串联电阻 (R_{IN}):　10 Ω以下
输出电容器 (C_L):　1.0 μF以上*1
输出电容器的ESR:　10 Ω以下

***1.** 当输出电压值为1.7 V以下的产品时，为2.2 μF以上。

■ 用语的说明

1. 低压差型电压稳压器

采用内置低通态电阻晶体管的低压差的小型电压稳压器。

2. 低ESR

电容器的ESR(Equivalent Series Resistance:等效串联电阻)小。S-L2980系列在输出方电容器(C_L)中能够使用陶瓷电容器等具有ESR的电容器。ESR如在10 Ω以下就可使用。

3. 输出电压(V_{OUT})

在输入电压*1・输出电流・温度一定的条件下，输出电压的输出电压精度可保证为±2.0%。

***1.** 因产品的不同而有所差异。

注意　当这些条件发生变化时，输出电压的值也随之发生变化，有可能导致输出电压的精度超出上述范围。详情请参阅“■ 电气特性”、 “■ 各特性数据”。

4. 输入稳定度 $\left(\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \bullet V_{OUT}}\right)$

表示输出电压对输入电压的依存性。即，当输出电流一定时，输出电压随输入电压的变化而产生的变化量。

5. 负载稳定度(ΔV_{OUT2})

表示输出电压对输出电流的依存性。即，当输入电压一定时，输出电压随输出电流的变化而产生的变化量。

6. 输入输出电压差(V_{drop})

表示当缓慢降低输入电压V_{IN}，当输出电压的实际电压值降到$V_{OUT(E)}$的98%时的输入电压V_{IN1}与输出电压的差。

$V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT(E)} \times 0.98)$

7. 输出电压的温度系数 $\left(\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \bullet V_{OUT}}\right)$

表示输出电压的温度系数在±100 ppm/°C时的特性，在工作温度范围内如**图10**所示的倾斜范围。

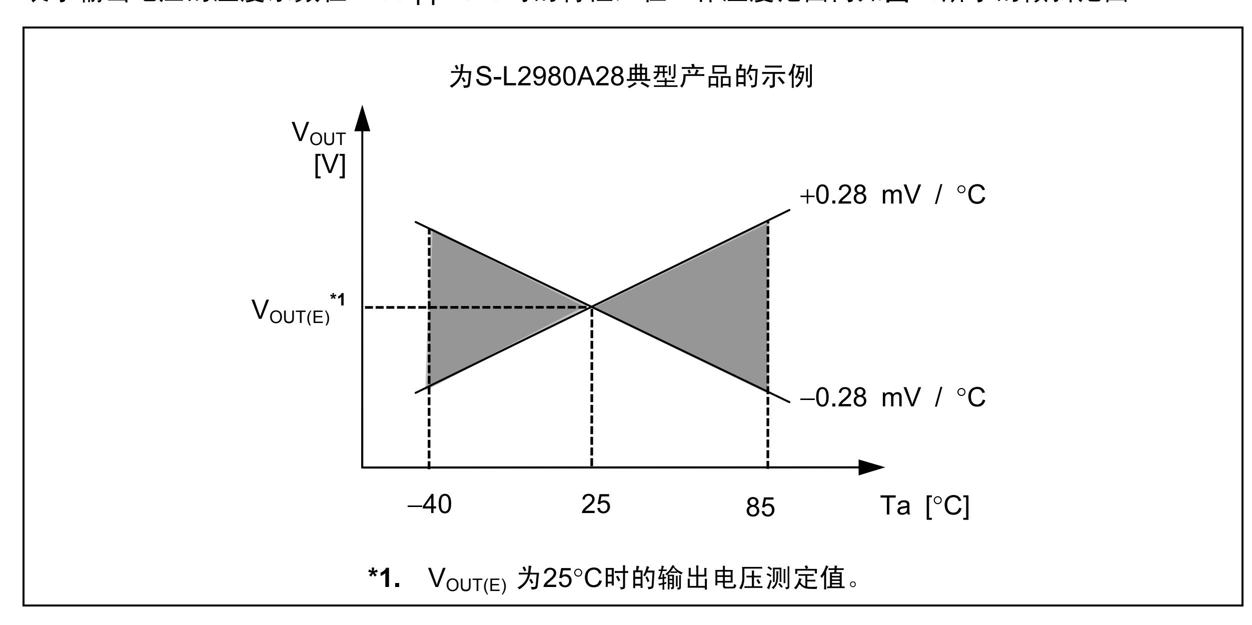


图10

输出电压的温度变化[mV/°C]按下式算出。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta}\left[mV/^{\circ}C\right]^{*1} = V_{OUT(S)}\left[V\right]^{*2} \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \bullet V_{OUT}}\left[ppm/^{\circ}C\right]^{*3} \div 1000$$

***1.** 输出电压的温度变化
***2.** 设定输出电压值
***3.** 上述输出电压温度系数

■ 工作说明

1. 基本工作

图11所示为S-L2980系列的框图。
误差放大器根据反馈电阻R_s及R_f所构成的分压电阻的输出电压V_{fb}同基准电压(V_{ref})相比较。通过此误差放大器向输出晶体管提供必要的门极电压，而使输出电压不受输入电压或温度变化的影响而保持一定。

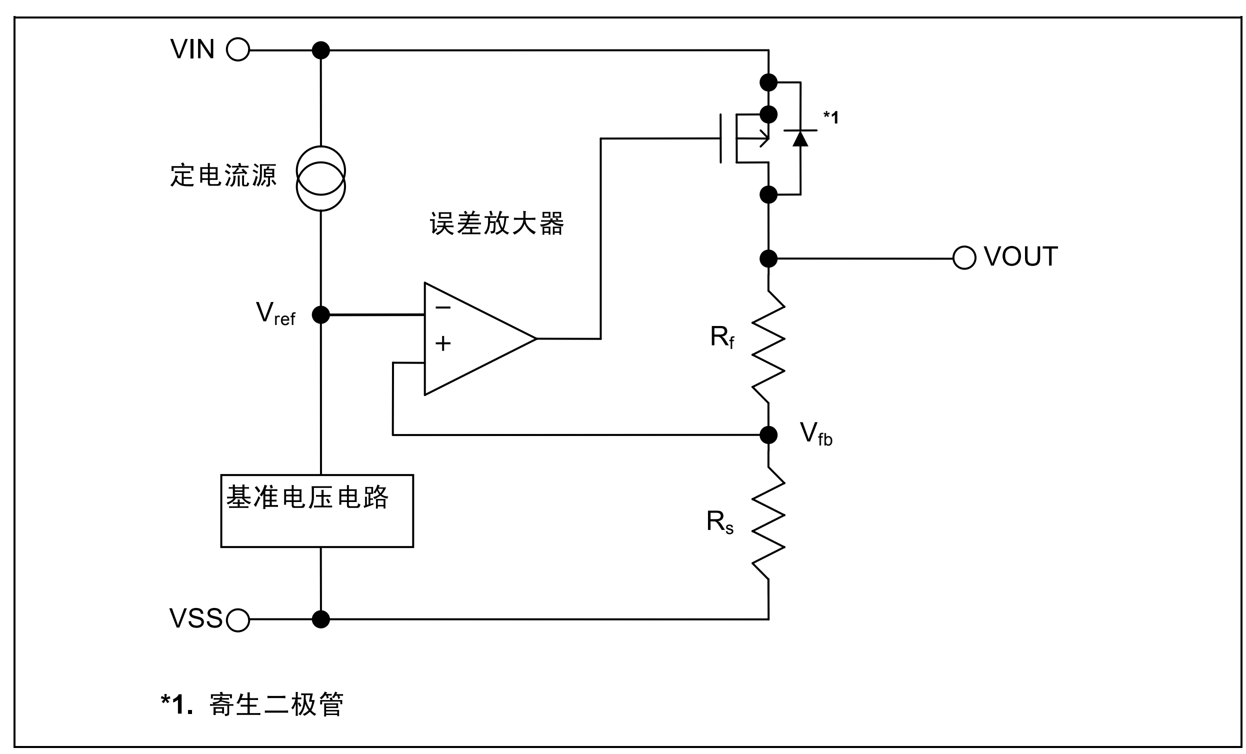


图11

2. 输出晶体管

S-L2980系列的输出晶体管，采用了低通态电阻的Pch MOS FET晶体管。
在晶体管的构造上，因在VIN−VOUT端子间存在有寄生二极管，当V_{OUT}的电位高于V_{IN}时，有可能因逆流电流而导致IC被毁坏。因此，请注意V_{OUT}不要超过V_{IN}+0.3 V。

3. 开/关控制端子(ON/OFF端子)

启动以及停止稳压器的工作。

将 ON/OFF 端子设定到“关”时，内部电路全部停止工作，使 VIN–VOUT 端子间内置 Pch MOS FET 输出晶体管关闭，大幅度抑制消耗电流。VOUT 端子通过数百 kΩ的 VOUT–VSS 端子间内置分压电阻而变为 V_{SS} 级。

此外，因ON/OFF端子的构造如**图12**所示构造，在内部为既非上拉也非下拉，所以不要将开关控制端在悬空状态下使用。另外，如附加0.3 V ~ V_{IN}–0.3 V的电压时，会增加消耗电流，请予以注意。在不使用ON/OFF端子时，如为“A”型号产品请与VIN端子连接，“B”型号产品请与VSS端子连接。

表6

产品类型	ON/OFF端子	内部电路	VOUT端子电压	消耗电流
A	“H”：通电	工作	设定值	I_{SS1}
A	“L”：断电	停止	V_{SS}电位	I_{SS2}
B	“H”：断电	停止	V_{SS}电位	I_{SS2}
B	“L”：通电	工作	设定值	I_{SS1}

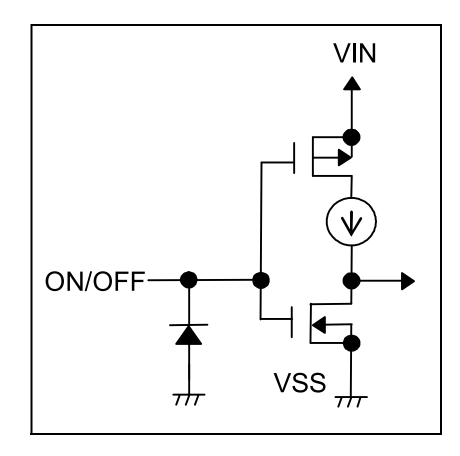


图12

■ 输出电容器(C_L)的选定

S-L2980系列，因相位补偿，需要在VOUT–VSS端子之间设置输出电容器。可使用容量值为1.0 μF以上[*1]的陶瓷电容器。在使用OS电容器、 钽电容器或铝电解电容器时，则容量值必须为2.2 μF以上，ESR10 Ω以下。此外，因输出电容器值的不同，作为过渡响应特性的输出过冲值、下冲值将会发生变化。
在使用时，请对包括温度特性等予以充分实测验证。

***1.** 当输出电压值为1.7 V以下的产品时，容量值为2.2 μF以上。

■ 注意事项

- VIN端子、VOUT端子以及GND的配线，为降低阻抗，充分注意接线方式。另外，请尽可能将输出电容器(C_L)接在VOUT–VSS端子的附近，将输入稳定电容器(C_{IN})接在VIN–VSS端子的附近。

- 线性稳压电源通常在低负载电流(1.0 mA以下)状态下使用时，输出电压有时会上升，请加以注意。

- 线性稳压器通常会因所选择的外接部件而产生振荡。本IC特推荐在以下条件下使用，在实际的使用条件下，请对包括温度特性等进行充分的实测验证后再决定。

输入电容器(C_{IN}):	0.47 μF以上
输出电容器(C_L):	1.0 μF以上*1
等效串联电阻(ESR):	10 Ω以下
输入串联电阻(R_{IN}):	10 Ω以下

  ***1.** 当输出电压值为1.7 V以下的产品时，为2.2 μF以上。

- 在电源的阻抗偏高的情况下，当IC的输入端未接电容或所接电容值很小时，会发生振荡，请加以注意。

- 请注意输入输出电压、负载电流的使用条件，使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。

- 本IC虽内置防静电保护电路，但请不要对IC印加超过保护电路性能的过大静电。

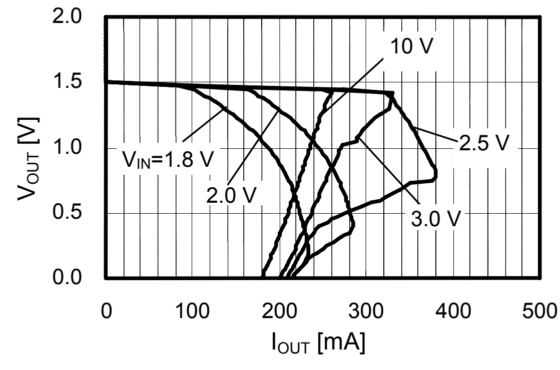
- 有关所需输出电流的设定，请留意 **"■ 电气特性" 表5**的输出电流值及栏外的注意事项***5**。

- 使用本公司的IC生产产品时，如在其产品中对该IC的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本IC产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

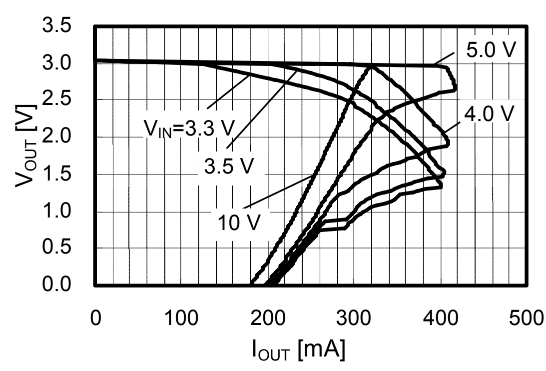
■ 各种特性数据(典型数据)

1. 输出电压－输出电流 (负载电流增加时)

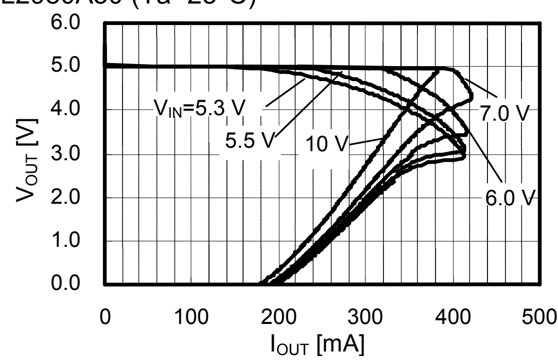
S-L2980A15 (Ta=25°C)



S-L2980A30 (Ta=25°C)



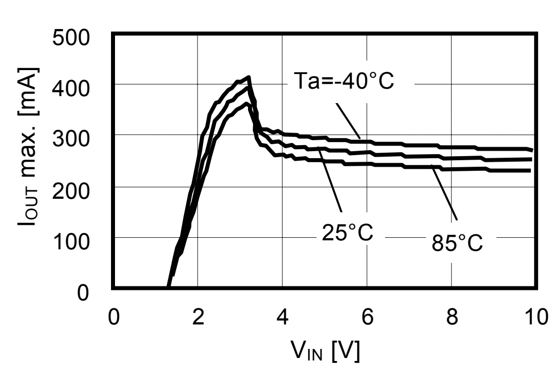
S-L2980A50 (Ta=25°C)



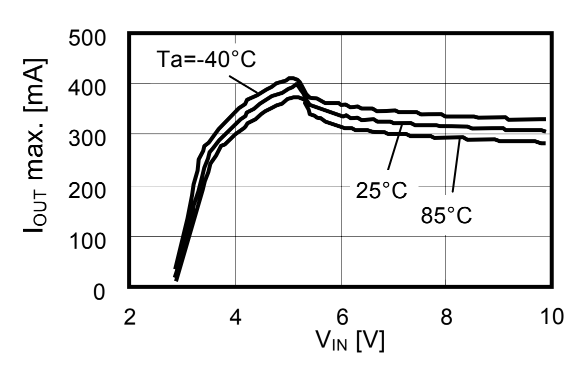
备注　有关所需的输出电流的设定，请注意如下问题。
1) "**■　电气特性"表5**的输出电流最小值以及注意事项***5**
2) 封装的容许功耗

2. 最大输出电流－输入电压

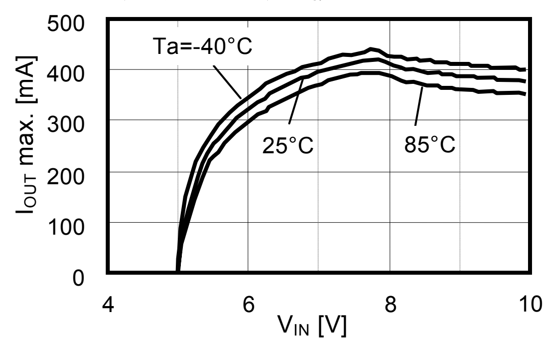
S-L2980A15 具有短路保护功能



S-L2980A30 具有短路保护功能



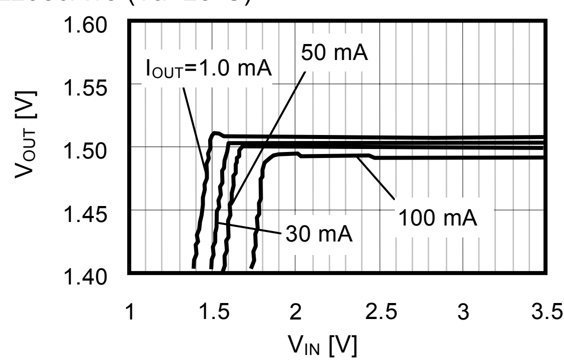
S-L2980A50 具有短路保护功能



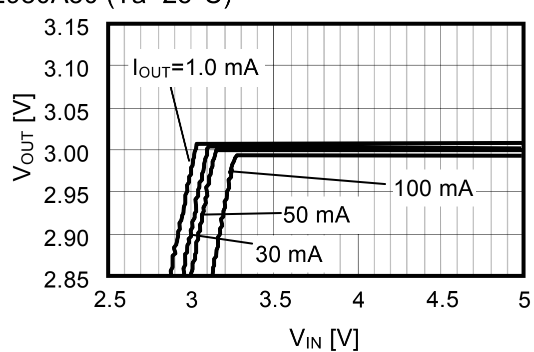
备注　有关所需的输出电流的设定，请注意如下问题。
1) "**■　电气特性"表5**的输出电流最小值以及注意事项***5**
2) 封装的容许功耗

3. 输出电压－输入电压

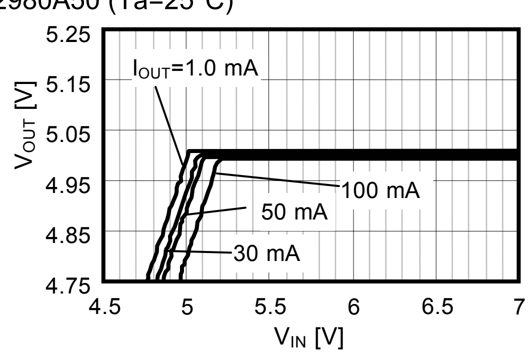
S-L2980A15 (Ta=25°C)



S-L2980A30 (Ta=25°C)

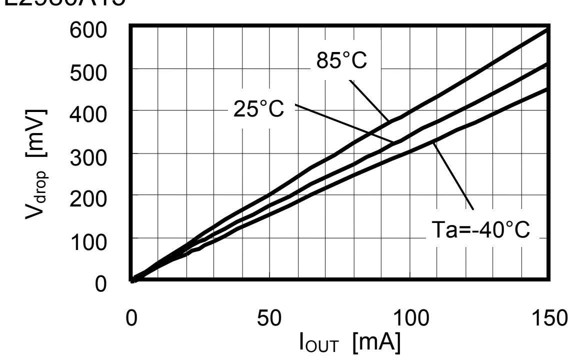


S-L2980A50 (Ta=25°C)

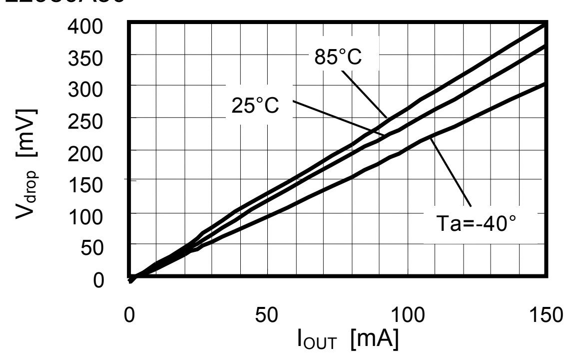


4. 压差－输出电流

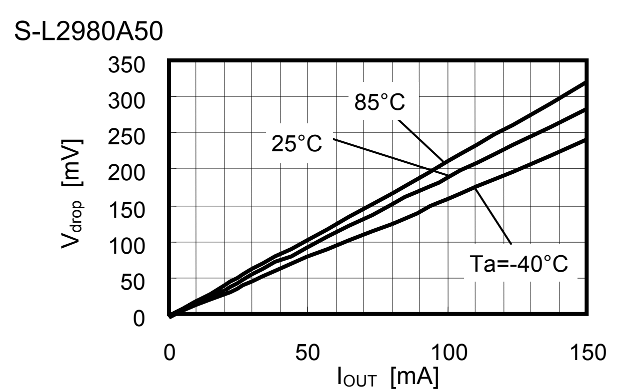
S-L2980A15



S-L2980A30

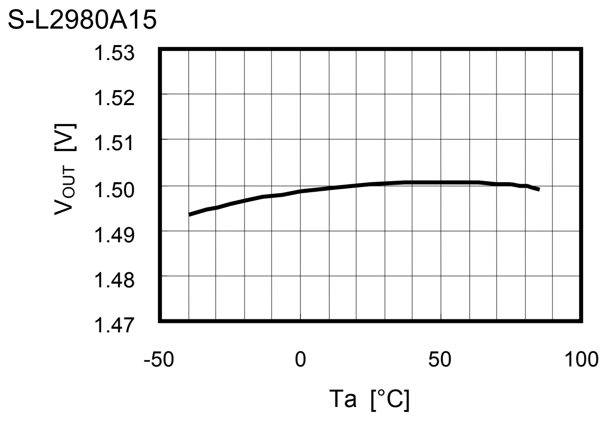


S-L2980A50

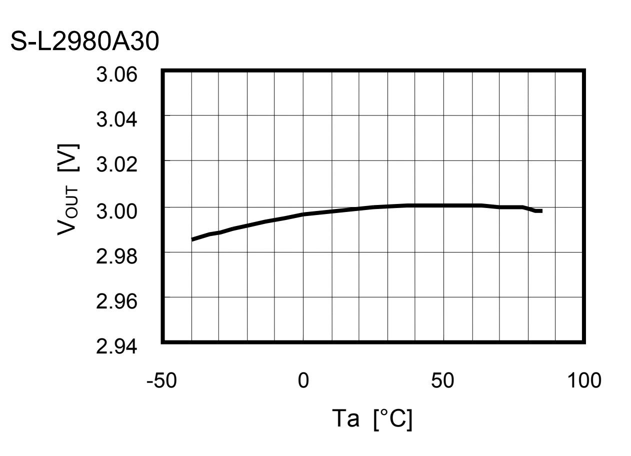


5. 输出电压－周围温度

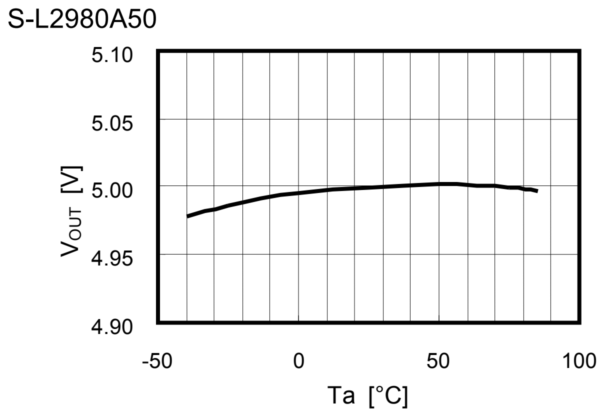
S-L2980A15



S-L2980A30

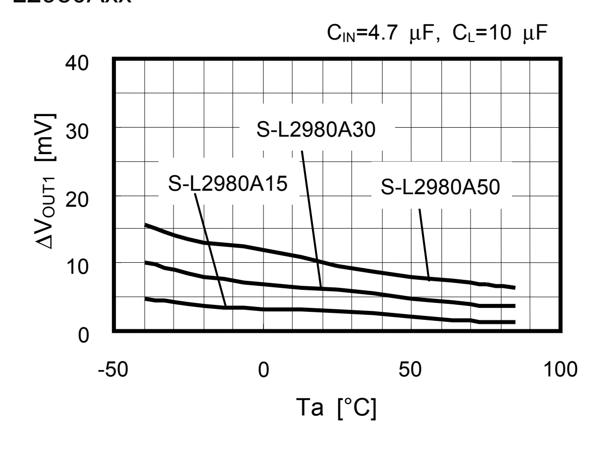


S-L2980A50



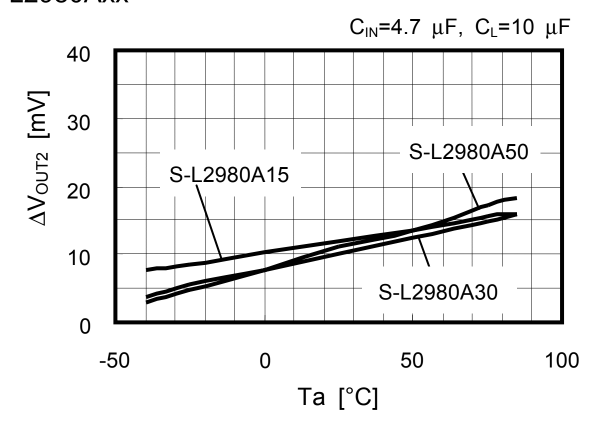
6. 输入稳定度－周围温度

S-L2980Axx



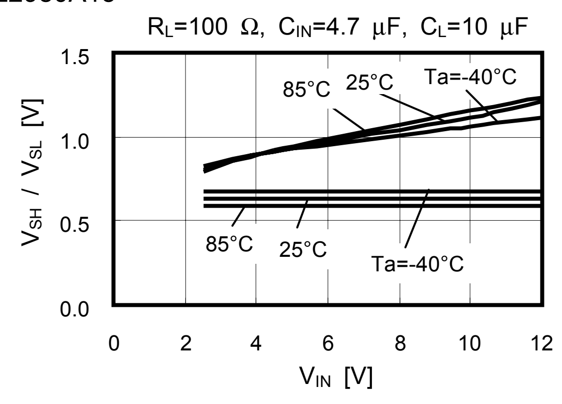
7. 负载稳定度－周围温度

S-L2980Axx



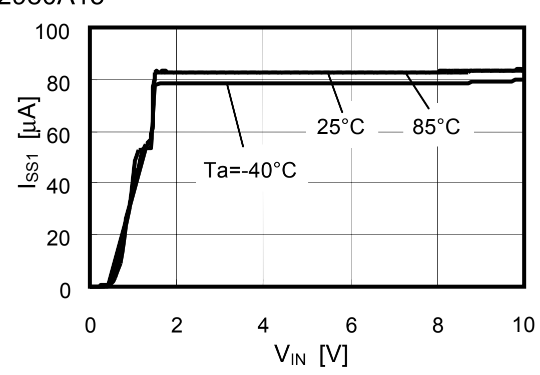
8. ON/OFF端子输入阈值－输入电压

S-L2980A15

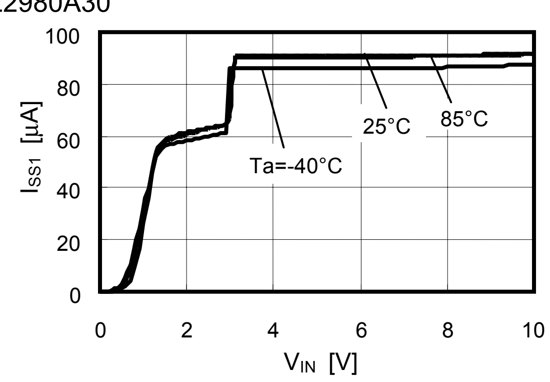


9. 消耗电流－输入电压

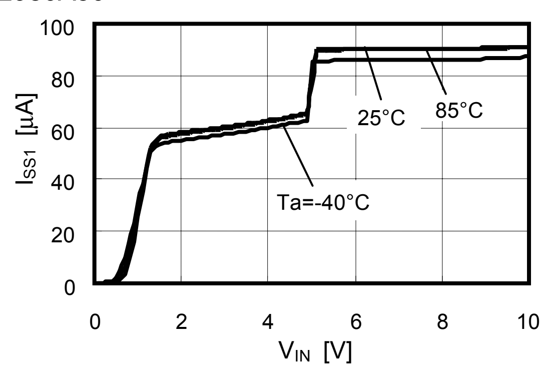
S-L2980A15



S-L2980A30

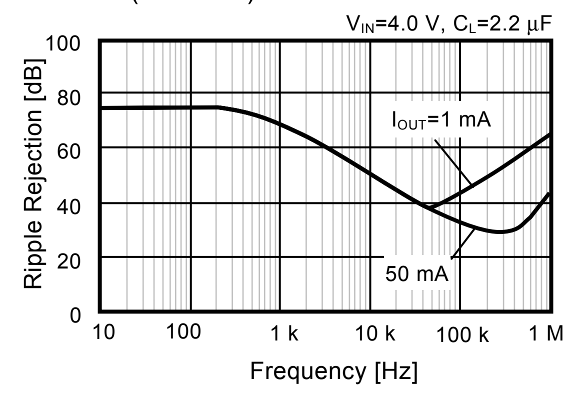


S-L2980A50

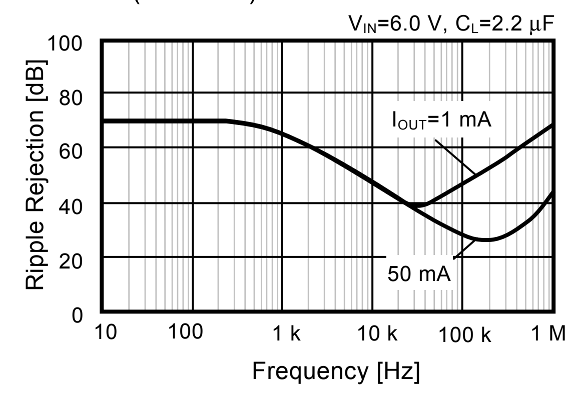


10. 纹波抑制率

S-L2980A30 (Ta=25°C)

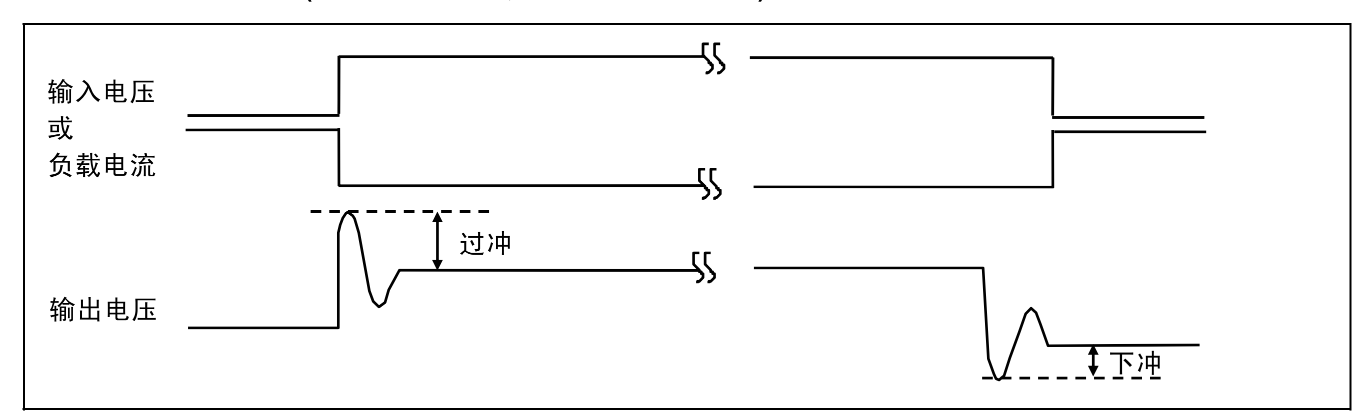


S-L2980A50 (Ta=25°C)



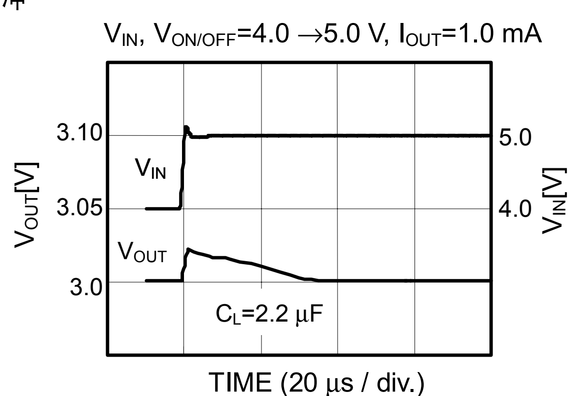
■ 参考数据

1. 过渡响应特性示例(S-L2980A30MC，典型数据 Ta=25°C)

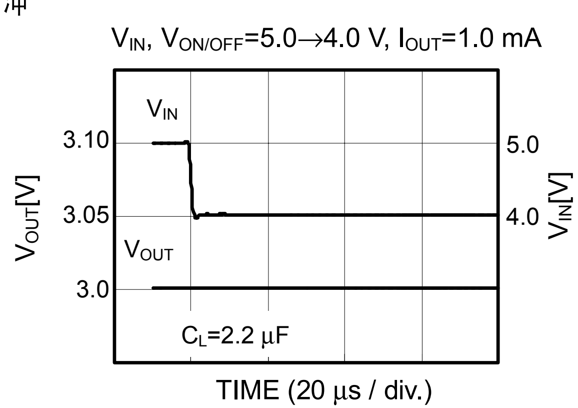


1-1. 电源变动

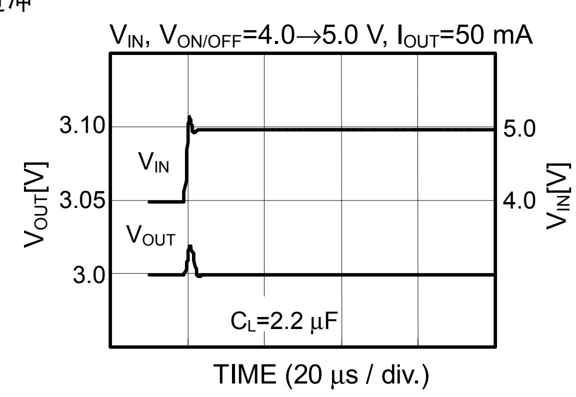
过冲



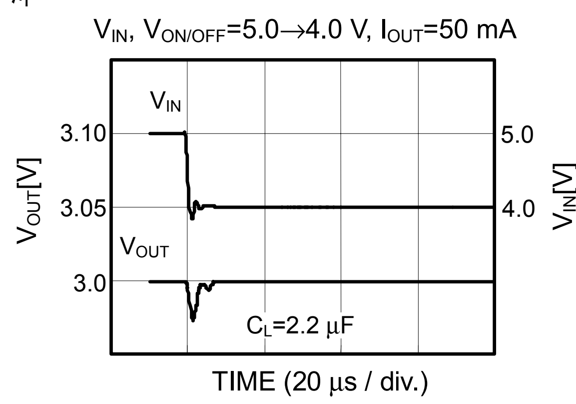
下冲



过冲

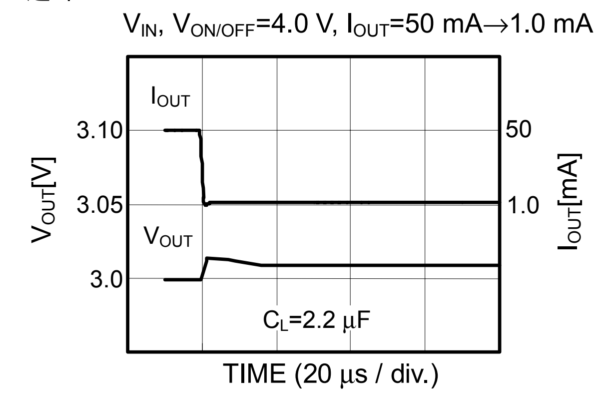


下冲

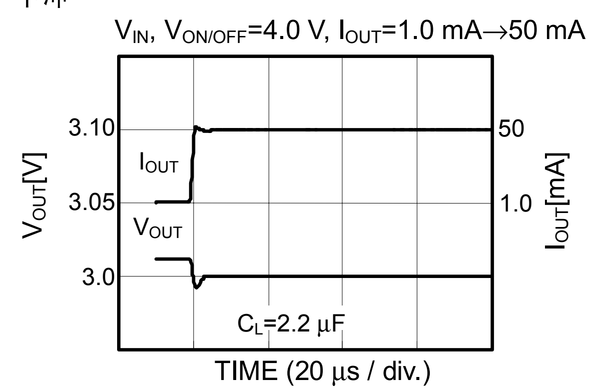


1-2. 负载变动

过冲

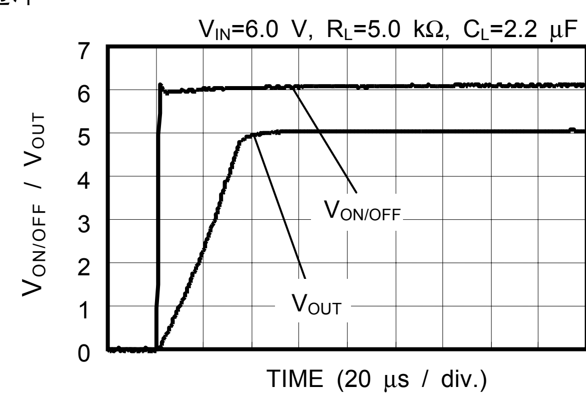


下冲

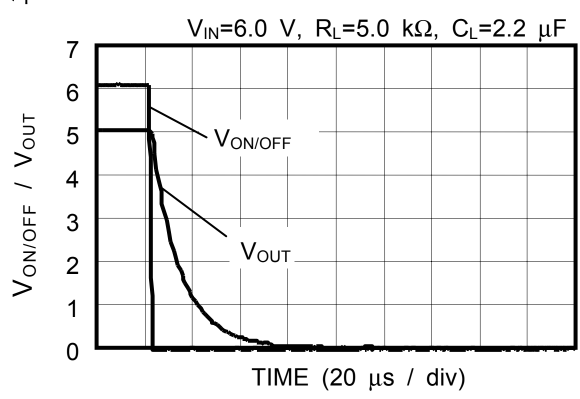


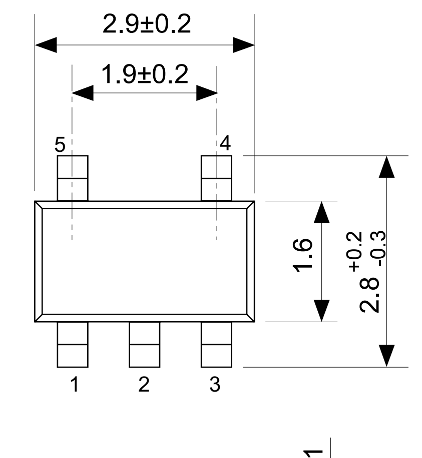
1-3. ON/OFF切换 (S-L2980A50MC，典型数据 Ta=25°C)

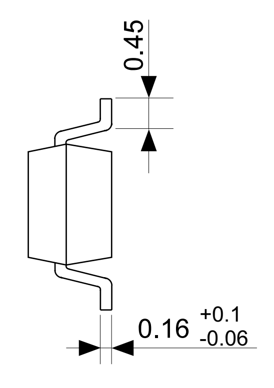
过冲

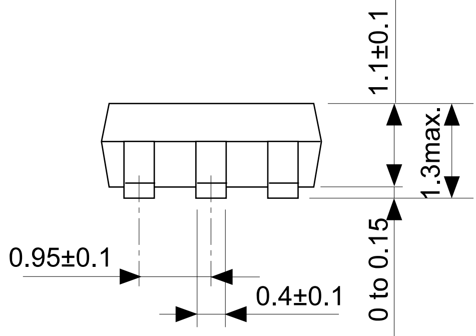


下冲









No. MP005-A-P-SD-1.2

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.2
SCALE	
UNIT	mm

Seiko Instruments Inc.

4.0±0.1(10 pitches:40.0±0.2)

ø1.5 +0.1 -0

2.0±0.05

1.75±0.1

0.25±0.1

3.5±0.05

8.0±0.2

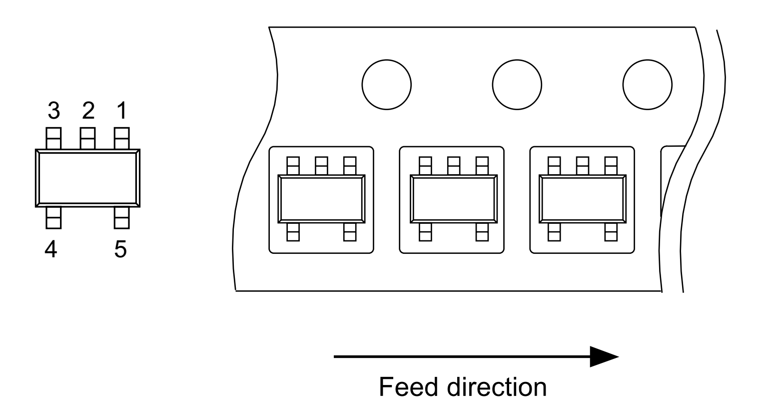
3.25±0.15

ø1.0 +0.2 -0

4.0±0.1

1.4±0.2

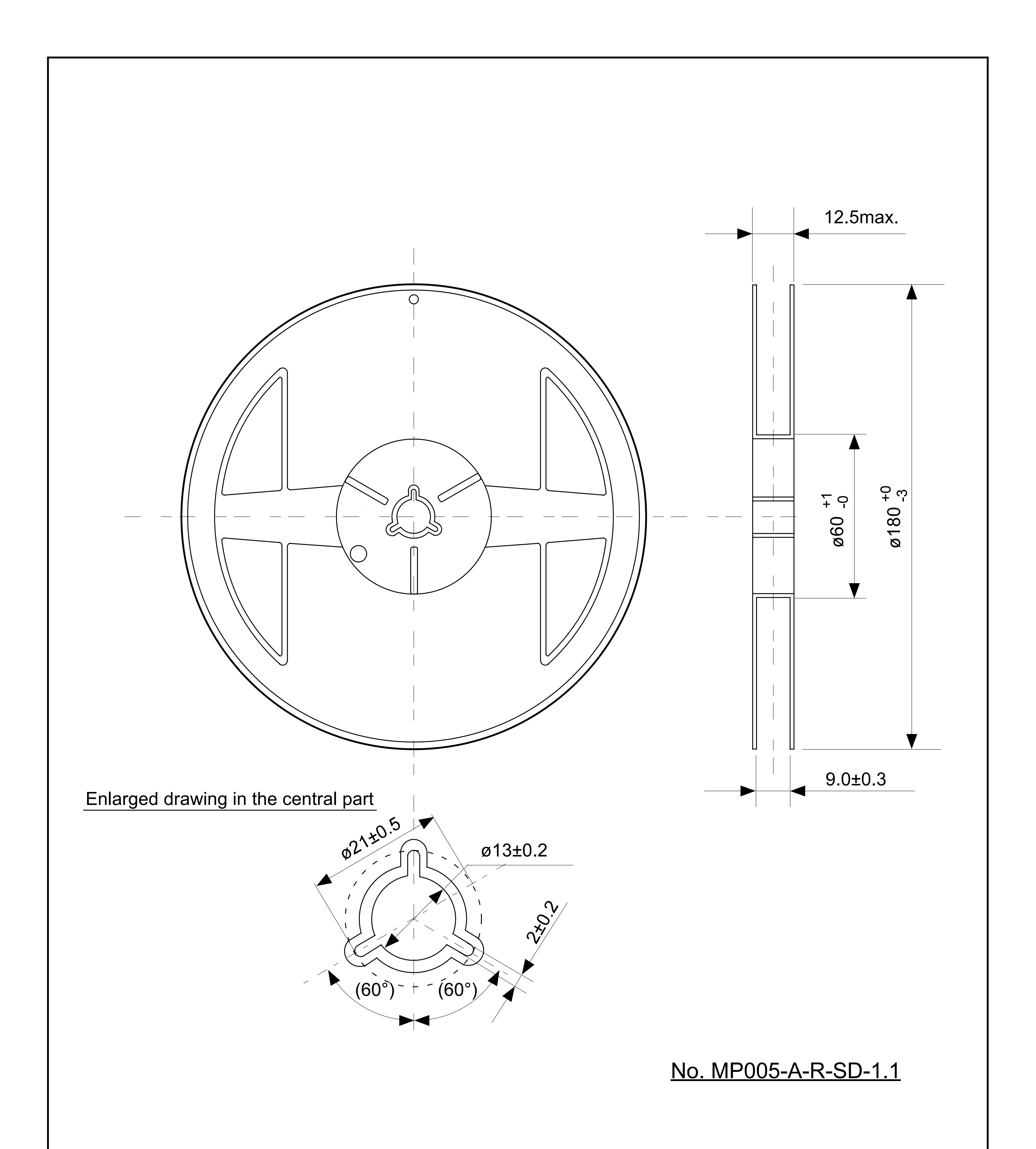
3.2±0.2



Feed direction

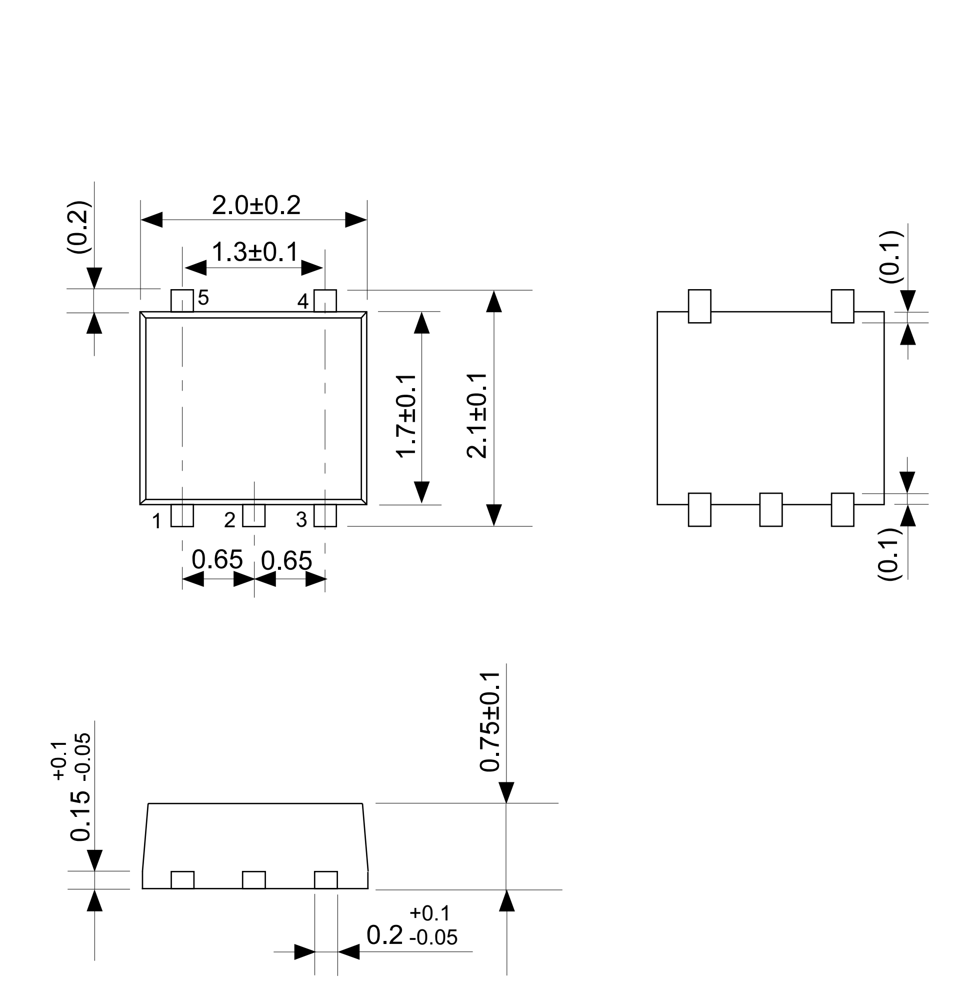
No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



No. MP005-A-R-SD-1.1

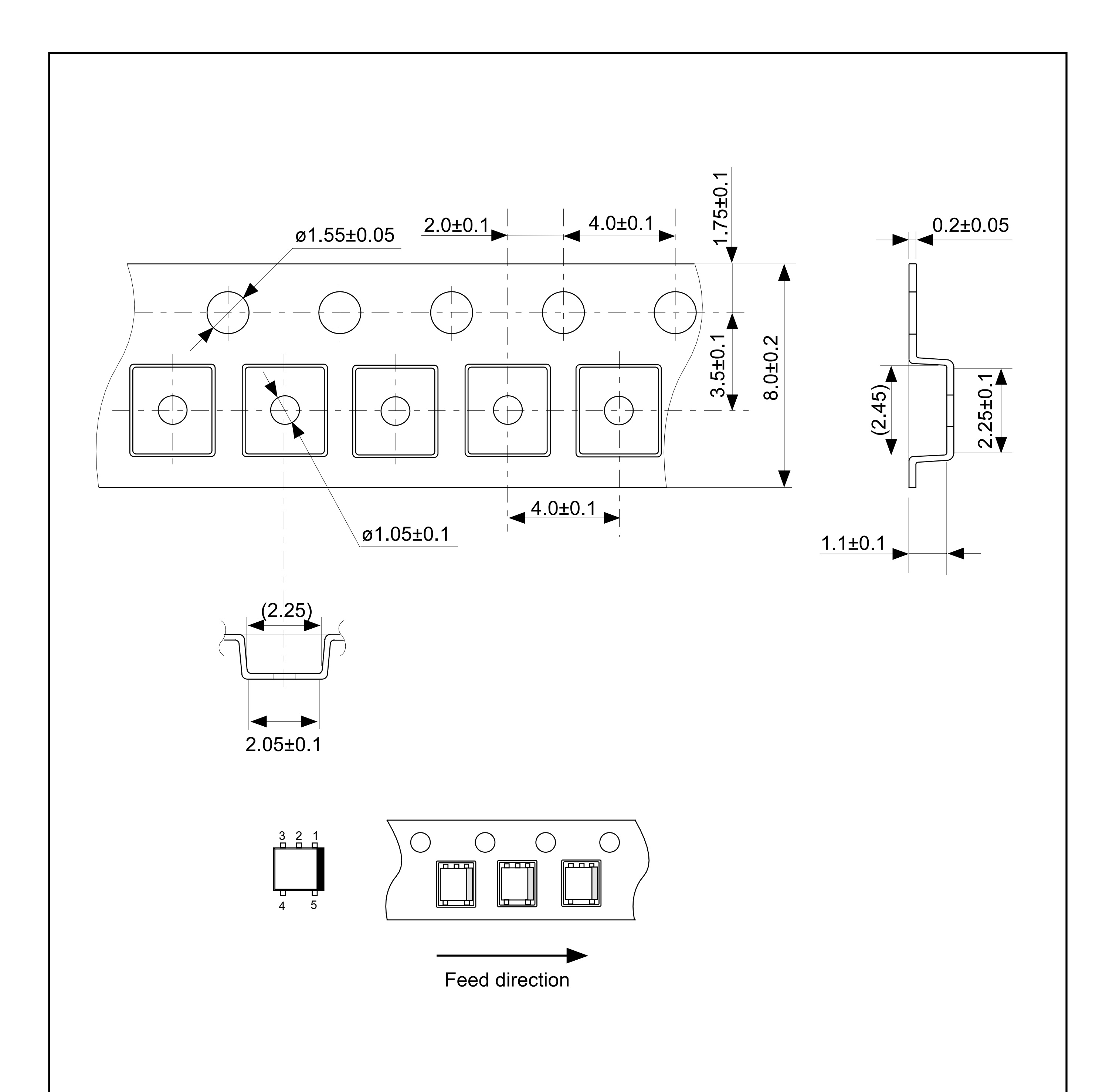
TITLE	SOT235-A-Reel		
No.	MP005-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. PN005-A-P-SD-1.1

TITLE	SON5A-A-PKG Dimensions
No.	PN005-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm

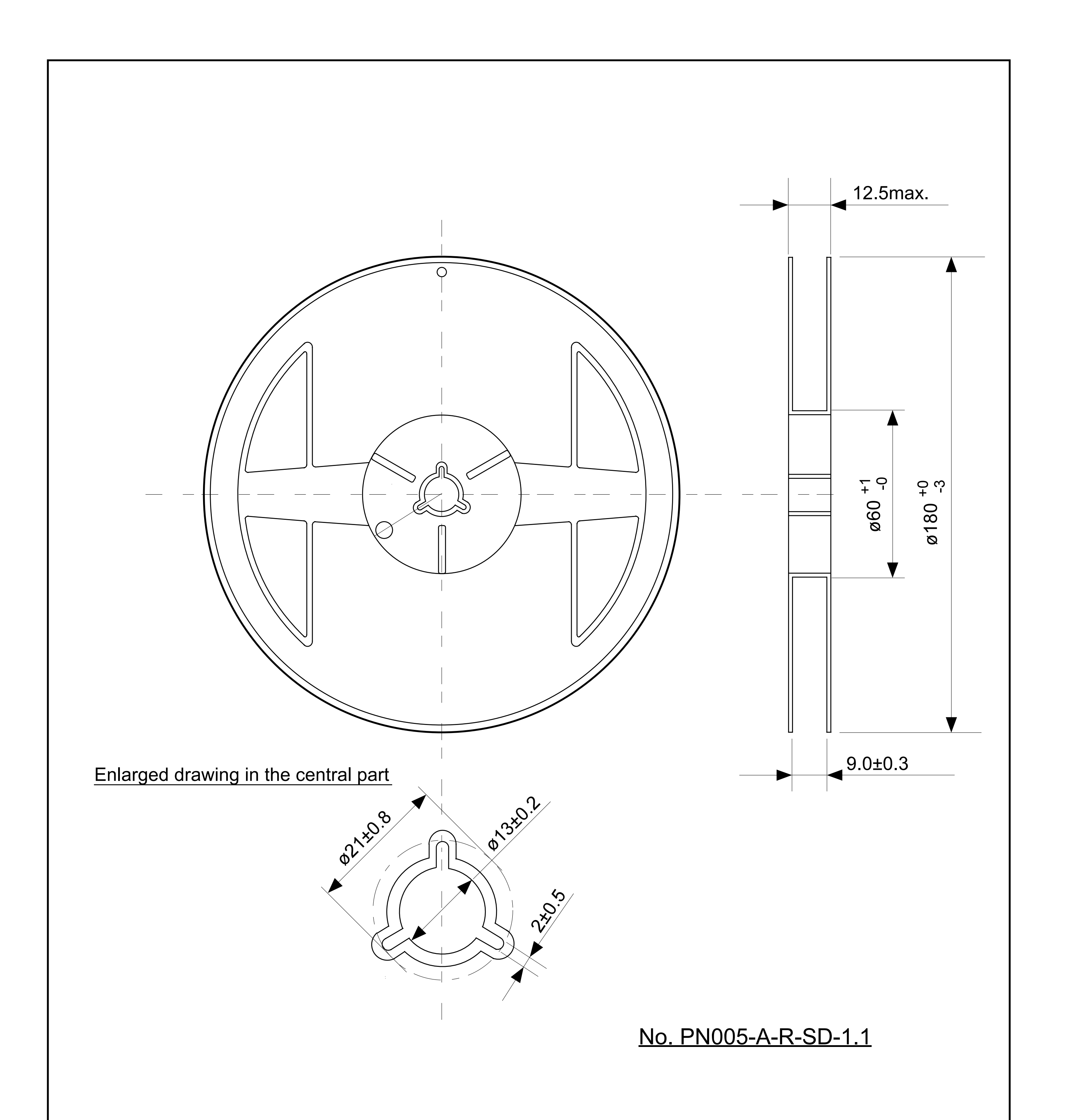
Seiko Instruments Inc.



No. PN005-A-C-SD-1.1

TITLE	SON5A-A-Carrier Tape
No.	PN005-A-C-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm

Seiko Instruments Inc.



No. PN005-A-R-SD-1.1

TITLE	SON5A-A-Reel		
No.	PN005-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			